

Cite No. 4

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 55-132259

(43)Date of publication of application : 14.10.1980

(51)Int.Cl. B41J 3/04
B41J 3/04

(21)Application number : 54-039530

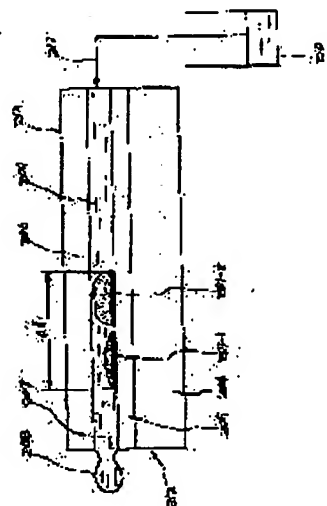
(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 02.04.1979

(72)Inventor : SHIRATO YOSHIKI
TAKATORI YASUSHI
HARA TOSHITAMI
NISHIMURA YUKIO
TAKAHASHI MICHIKO**(54) LIQUID JET RECORDING METHOD****(57)Abstract:**

PURPOSE: To perform the gradation recording by providing plural number of heating elements for a discharge orifice and shifting properly the signal-input timing for each element in the ink jet wherein the change in pressure by thermal energy is utilized.

CONSTITUTION: Two heating elements 201-1 and 201-2 are provided for each one of orifices and a pulse shifted in the timing of impress is given from an electrode for giving a signal to each element independently to a heat-acting part. Since the generation of air bubbles by the heating elements 201-1 and 201-2 is shifted in the time, the bubbles generated at a given time differ in size as a whole. Although the range of the shift in the pulse-input timing wherein the gradation can be obtained differs according to the width of an impressed pulse, the structure of a substrate plate, the kind of ink, the pattern and arrangement of the heating elements etc., the range of $\pm 20\gamma$ or, pref. $\pm 5\gamma$ is advisable under normal conditions. Three or more heating elements or continuous ones may be used, if necessary.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑨ 日本國特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報 (A)

昭55-132259

⑫ Int. Cl.³
B 41 J 3/04識別記号
1 0 1
1 0 3庁内整理番号
7428-2C
7428-2C

⑬ 公開 昭和55年(1980)10月14日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 6 頁)

⑭ 液体噴射記録法

⑮ 特 願 昭54-39530
 ⑯ 出 願 昭54(1979)4月2日
 ⑰ 発 明 者 白戸義章
 東京都大田区下丸子3丁目30番
 2号キャノン株式会社内
 ⑱ 発 明 者 鷹取靖
 東京都大田区下丸子3丁目30番
 2号キャノン株式会社内
 ⑲ 発 明 者 原利民
 東京都大田区下丸子3丁目30番

2号キャノン株式会社内
 ⑳ 発 明 者 西村征生
 東京都大田区下丸子3丁目30番
 2号キャノン株式会社内
 ㉑ 発 明 者 高橋美智子
 東京都大田区下丸子3丁目30番
 2号キャノン株式会社内
 ㉒ 出 願 人 キャノン株式会社
 東京都大田区下丸子3丁目30番
 2号
 ㉓ 代 理 人 弁理士 丸島儀一

明 細 書

1. 発明の名称

液体噴射記録法

2. 特許請求の範囲

熱エネルギーの作用によつて、液体に急峻な状態変化を起させ、該状態変化に随く作用力によつて液体を液滴として飛翔させ、被記録面に付着させ記録を行ひ液体噴射記録法に於いて液体を所定方向に噴射させる為の吐出オリフィスをその終端に有する流路に、前記吐出オリフィスに連通し、そこで発生される作用力が吐出オリフィス方向に効果的に伝達される様に配設されてある熱作用部を構成する、少なくとも2つの、独立に信号を入力し得る電気・熱変換体の各々に入力される信号の入力タイミングを適宜ならす事によつて階調記録を行う事を特徴とする液体噴射記録法。

3. 発明の詳細な説明

本発明は、液体噴射記録法に関する。

ノインパクト記録法は、記録時における騒音が

極めて小さいと言う点、高速記録性があるという点普通紙に特別の定着処置を必要とせず記録を行なえる点からすぐれた記録方法と言える。この中にあつて所謂インクジェット記録法(液体噴射記録法)は極めて有力な記録法であり、これ迄に様々な方式が考案され改良が加えられ装置として商品化されたものもあれば現在実用化への努力が進められているものもある。

この中で、USP 3683212, USP 3747120, USP 3948398 等に記載されてある所謂、ドロップオンデマンド(drop on demand)方式の液体噴射記録法は、発生される液滴の総てを被記録部材表面に付着させて記録を行なうので、他の方式の様に液体の回収が必要ないという点に於いて、昨今目に注目されている。

この方式は、記録用として液体を液滴として吐出する吐出オリフィスを有する記録ヘッドに付設されているピエゾ振動素子に電氣的な記録信号を印加し、この電氣的記録信号をピエゾ振動素子の機械的振動に変え、該機械的振動に従

つて前記オリフィスより液滴を吐出飛翔させて被記録部材に付着させることで記録を行なうものである。

而乍ら、記録ヘッドの加工上に問題があること、所望の共振数を有するピエゾ振動素子の小型化が極めて困難である事等の理由から記録ヘッドの小型化及びマルチオリフィス化が難しく又ピエゾ振動素子の機械的振動という機械的エネルギーによつて液滴の吐出飛翔を行なうので高速記録には向かない事、サテライトドットの発生及び記録画像のカブリ発生が比較的ある事等の欠点を有する。

この様に従来法には、構成上、高速記録化上記録ヘッドの製造上及びマルチオリフィス化、殊に、高密度マルチオリフィス化上、サテライトドットの発生及び記録画像のカブリ発生等の点に於いて、本質的な欠点や改善される可き点があり、その長所を利用する用途にしか適用し得ないという制約が存在していた。

更に、従来法に於いては高密度な階調記録は極

3

マルチオリフィス記録ヘッドの使用に於いて極めて有効である液体噴射記録法を提供することも目的の1つである。

本発明の液体噴射記録法は、熱エネルギーの作用によつて、液体に急峻な状態変化を起させ、該状態変化に基づく作用力によつて、液体を液滴として飛翔させ、被記録面に付着させて記録を行なう液体噴射記録法に於いて、液体を所定方向に噴射させる為の吐出オリフィスをその終端に有する流路、前記吐出オリフィスに連通し、そこで発生される作用力が吐出オリフィス方向に効果的に伝達される様に配置されてある熱作用部を構成する、少なくとも2つの、独立に信号を入力し得る電気・熱変換体の各々に入力される信号の入力タイミングを適宜ずらす事によつて階調記録を行なう事を特徴とする。

本発明の液体噴射記録法は、上記の様に、記録ヘッド部の具備する熱作用部に独立に信号を入力し得る電気・熱変換体を複数個設けこれ等の変換体に入力される信号の入力タイミングを

5

-432-

特開昭55-132259(2)

めて難しいものである。即ち、従来法に於いては、一面素当りに打ち込まれる液滴の個数を実調することによつて、階調記録を行なうものであるが、この様な方法では階調度と自と限度があること、記録スピードを向上させる意味で記録ヘッドをマルチオリフィス化すると、簡単には階調記録が行えず、従つて、高速で然も階調性記録は実質上殆んど可能でないこと、更には他の方式の階調記録を適用し様としても記録ヘッドの自体の構造上、階調信号に対する応答の忠実性等に於いて問題点が累積している、等々解決される可き点が存在している。

これに対して、本出願人は、上記の問題を解釈し得る、全く新しい思想に基く液体噴射記録法の特願昭52-118798に於いて提案した。

本発明は、この液体噴射記録法の改良に関する。即ち、階調信号に対する応答性が極めて良く、忠実に原画の階調性を再現し得る液体噴射記録を提供することを目的とする。

更には、マルチオリフィス、殊に高密度のマ

4

階調度に従つて変動して階調記録を行なうものであるから、記録ヘッド構造自体は極めて高密度に配列されたマルチオリフィスタイプを実現し得、高速化を通常の階調記録を考慮しない場合と同様に計れると共に他方に於いて高い階調性も表現し得る記録ヘッドが極めて容易に設計製造することが出来る。

以下、本発明を図面に従つて具体的に説明する。

第1図(4)、(5)、(6)、(7)、(8)には、本発明の記録法との趣を容易に理解し得る様に、本発明に先行する記録法を具現化する記録ヘッドの主要部の構造を説明する為の図面が示される。

基板103上に発熱体107及び通電の為の電極として、共通電極106、通電電極105が配されており、発熱体107が頂面誘電被102に形成された層101と一致する様に接層層104によつて結合する。これにインクを導入し発熱体107を加熱すると発熱体107上に液体が急峻な状態変化によつて気泡108を生じ、その体積増加に対

6

応した液滴 109 が隔壁板 102 と蓋板 103 によつて形成されたオリフィス 110 より吐出する。第 1 図 (c)、第 1 図 (d) は第 1 図 (a) 及び第 1 図 (b) の一点鎖線 XY' 及び $Y'Y'$ での切断面図を示したものである。通常第 1 図 (c) に示すような断面構造、第 1 図 (d) に示すような平面構造をした発熱体 107-5 に一定電力レベル以上の電力を供給すると発熱体 107-5 表面の温度が上昇し微路 113-5 内のインクを加熱して気泡 108 を生じるがこの気泡 108 は発熱体 107-5 全面に形成される。従つて気泡 108 の体積を増加させるには、供給電力レベルを増す、即ち電圧値又はパルス幅（電力供給時間）の増加によつて発熱体 107-5 の発熱部表面の温度を上昇させ気泡を成長させる方法が考えられる。

而して気泡の発熱体 107-5 表面からの高さを変化させることによつて気泡の体積を変化させるのは効率が悪く、充分な階調性が得られなかつた。又 1 つの流路中の熱作用部 Δ に複数の発熱体とこれ等発熱体に通電する為の電極を設

7

一流路当たり 2 つの発熱体 201-1、201-2 及びそれぞれに独立に電力を供給する為の電極 202、203-1、203-2 を具備している。第 2 図 (a) は第 2 図 (b) の電気・熱交換体（発熱体と電極を具備する）のパターンをもつヘッドの発熱体 201-1、201-2 に位相をずらせて通電し気泡を生じさせた時の状態の模式的断面図であり、発熱体 201-1、201-2 は時間的にずれて気泡を生ずる為、図示の様にある時間で観察すると、異つた大きさの気泡が見られる。

尚、第 2 図 (a) では電極 202、203 は省略してある。

第 2 図 (a) に於いて、液体で満たされる流路 209 は、ガラス等の基板 204 上に蓄熱層 205 が設けられ、該層 205 上に第 2 図 (a) に示したパターンで電気・熱交換体が付設された隔壁部材 212 と、前記流路 209 を構成する様に、所定巾の溝が設けられた溝板部材 213 とを前記パターンを前記溝が覆う様に、接着剤等を使用して接合することによつて形成される。流路 209 の

8

-433-

特開 55-132259 (3)

け、これ等発熱体の動作個数を変化させることにより熱作用面積を変化させて、気泡発生面積の増減による気泡体積の増減を行つて階調性を表現するという方法では 1 つの流路に対し 3 つ以上の電極の取出しが必要となり、階調を細かくとればとる程多くの電極が必要となるので高密度マルチオリフィス記録を実現するのが困難であつた。

本発明は 1 つの流路に 2 つ以上の発熱体を電極数を少なくする構造として配し、それぞれの発熱体に該発熱体を発熱させる為に加するパルス信号の位相を連続的にずらせる事により吐出する液滴の大きさを連続的に変化させ、多階調記録を実現する。その具体的構成を第 2 図に示す。

第 2 図 (a) は一流路当りの発熱体と電極との構造配置が示してあり実際にマルチ化する場合はこのパターンを複数の流路の各々に第 1 図 (a) の如く配してマルチオリフィス記録ヘッドを構成することができるのはもちろんである。

8

終端にはオリフィス 207 が形成され、熱作用部 Δ としては、発熱体 201 の発熱部表面を含む流路部分とされ、熱作用部 Δ に於いて、発熱体 201 に入力される信号に従つて、発熱体 201 が発熱すること、熱作用部 Δ にある液体が例えば気化によつて気泡を生ずる急激な状態変化を起すこと、液滴 208 が吐出オリフィス 207 より吐出飛翔される。流路 209 への液体の供給は液体貯蔵槽 210 より供給管 211 を通じて成される。発熱体 201-1、201-2 へ入力される信号のタイミングと気泡の体積、吐出液滴の大きさとの関係を概略的に示したのが第 3 図である。図に於いて実線は印加される信号としての矩形電力を示し、発熱にともなう気泡の体積の大きさは破線で示した。

(i) は電力印加のタイミングが一致した場合で生ずる気泡の体積は最大となり吐出液滴も大きい。
(ii) はパルス幅 τ の分だけ入力タイミングをずらせた場合で合体する気泡の最大体積は減少し、液滴も小さくなる。

10

(3)は2 τ 分入力タイミングをずらせたものであり、吐出液滴の体積は(4)例の発熱体を1個だけ駆動した場合と変化はない。このタイミングズレと吐出液滴の体積との関係をグラフに示したのが第4図である。

階調性が得られるタイミングズレの範囲は本例では-2 τ ～+2 τ であつたが、これは印加パルス幅 τ 、及び基板の構造、インクの種類、発熱体のパターン、配置等によつて異なるもので通常±20 τ の範囲、好ましくは±5 τ の範囲で制御するのが良い。又発熱体の配置が第2図(4)のように流路に沿つて形成される必要は必ずしもなく第5図のように矢印Aで示す吐出方向に対して直交方向に配することも可能である。又2つの発熱体パターンが同じ必要もなくそれぞれの発熱体の面積が異なるものを組合せてもよい。更に多階調を要する時には必要に応じて発熱体数を3つ以上にしてもよい。又第2図(4)の如き形状のものでは201-1, 201-2の発熱体が連続していても同様の効果が期待できる。

11

熱体に印加したところ信号に従つた吐出が得られた。

電圧は8ボルトである。次に201-2の発熱体に対して発熱体201-1と-20 μ s～20 μ sの範囲で入力タイミングをずらせて同じパルスを印加したところ、同入力タイミングの場合を最大の液滴とする第3図に示すような液滴を吐出し、入力信号に対応した階調性を得ることが出来た。

用いたインクは水を主溶媒とし、黑色染料を分散したものである。

4. 図面の簡単な説明

第1図(4)乃至第12図(4)は、各々本発明の記録法との差を容易に理解し得る様に、本発明に先行する記録法を具現化する記録ヘッドの主要部の構造を説明する為の模式的説明図であつて、第1図(4)は基板102の斜視図、第1図(4)は、導電板(蓋板)108の斜視図、第1図(4)は一点鎖線XX'で切断した切断断面図、第1図(4)は一点鎖線YY'で切断した切断断面図、第1図(4)は、熱作用部△にある発熱体のパターンを示す平面図、

13

-434-

特開昭55-132259(4)

実施例

第2図(4)のパターンを有するマルチオリフィス記録ヘッドを作成し階調性記録を作つた場合に就ての実施例を送べる。

5mm×20mm厚み0.6mmのアルミナ基板204上にSiO₂を5 μ mスパッタリングにより形成し蓄熱層205とした。続いて発熱体201-1, 201-2としてZrB₂を500 \AA スパッタリングし更に電極としてAlを5000 \AA 蒸着した。選択エッチングにより形成したパターンは第2図(4)の如くであり、発熱体201-1は40 μ m×200 μ m、発熱体201-2は40 μ m×200 μ mであつた(抵抗はそれぞれ10 Ω)。このパターンを第1図と同様に8ヶ横に列べて配列した。発熱体のピッチは200 μ mである。次に保護膜としてAl₂O₃を1.0 μ mスパッタリングした(図不示)後、導を刻んだ導板部材218を、発熱体と導が一対するよう接合した。導は50 μ m×50 μ mであり、オリフィスと発熱体201-1の距離は300 μ mであつた。

10 μ sの矩形電圧を500 μ s周期で201-1の発

12

第2図(4), (4)は、各々本発明を説明する為の記録ヘッドの主要部を模式的に示すものであつて、第2図(4)は、電気・熱交換体のパターンを示す平面図、第2図(4)は記録ヘッドの模式的断面図、第3図は、第2図で示した記録ヘッドを使用して本発明を実施した場合の各発熱体へ入力される入力信号のタイミングと液滴の大きさの関係を示す図、第4図は、入力タイミングと液滴の大きさの関係を示すグラフ、第5図は、別の実施例に於ける、電気・熱交換体のパターンを示す平面図である。

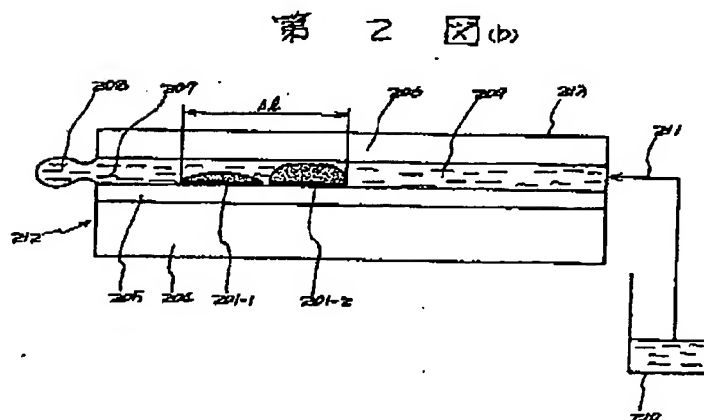
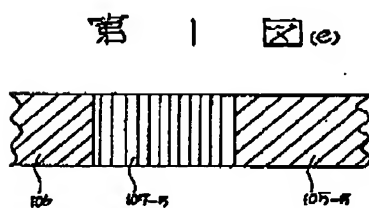
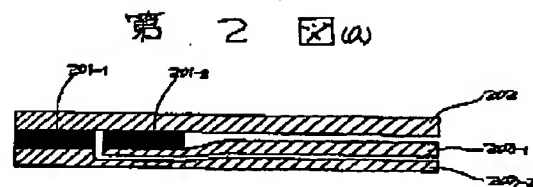
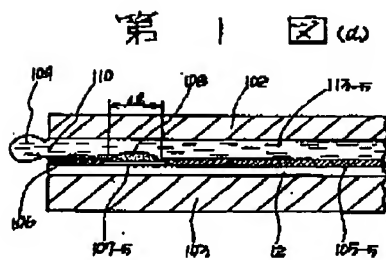
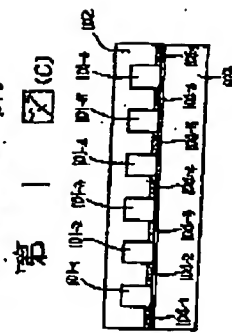
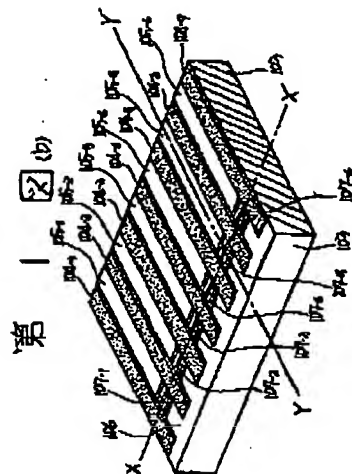
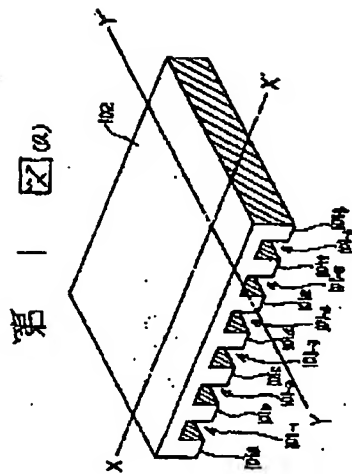
101 ... 導	102 ... 導電板 102
103 ... 蓋板 (導電板)	104 ... 接層層
105	106 ... 共通電極
107 ... 発熱体	108 ... 気 泡
109 ... 導 溝	110 ... オリフィス
201 ... 発熱体	202, 203 ... 電極
205 ... 蓄熱層	209 ... 流 路

出願人 キヤノン株式会社

代理人 (8987) 弁理士 丸島 健一

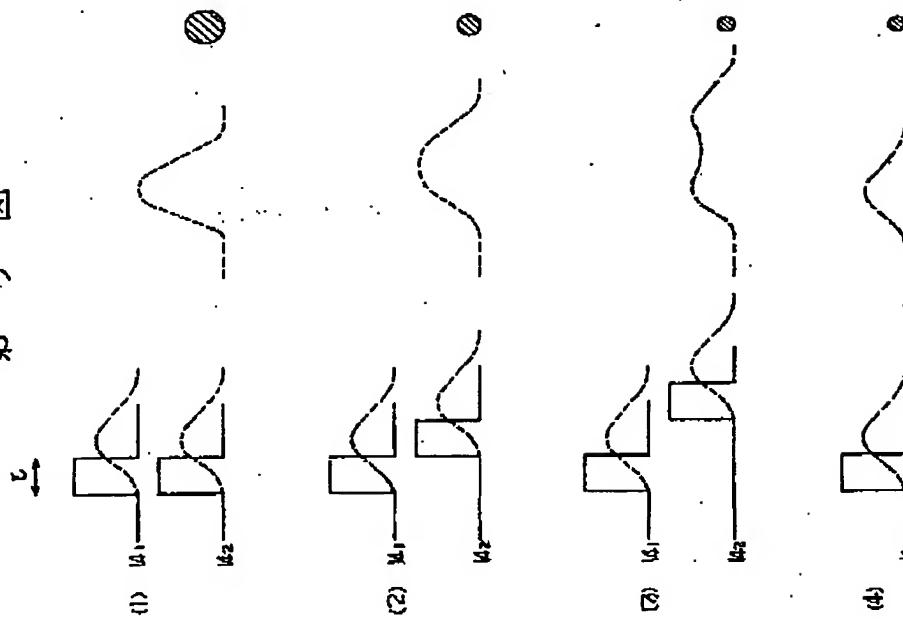
14

特開昭55-132259(5)

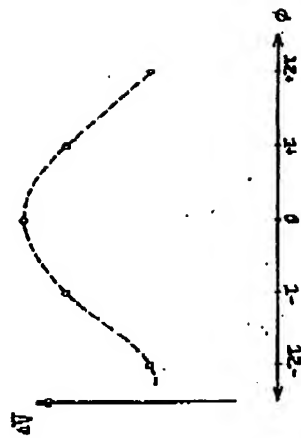


附圖 55-132259 (6)

第 3 圖



第 4 圖



第 5 圖

